



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS II – AREIA-PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CURSO DE MEDICINA  
VETERINÁRIA**

**DANIEL DANTAS TEIXEIRA**

**USO DE CÉLULAS TRONCO E REABILITAÇÃO NO TRATAMENTO DE  
TENDINITE EM EQUINO – RELATO DE CASO**

**AREIA  
2019**

**DANIEL DANTAS TEIXEIRA**

**USO DE CÉLULAS TRONCO E REABILITAÇÃO NO TRATAMENTO DE  
TENDINITE EM EQUINO – RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em  
Medicina Veterinária pela Universidade  
Federal da Paraíba.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Natália Matos  
Souza Azevedo

**AREIA**

**2019**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

T266u Teixeira, Daniel Dantas.

Uso de Células Tronco e Reabilitação no Tratamento de  
Tendinite em Equino - Relato de Caso / Daniel Dantas  
Teixeira. - Areia, 2019.

30 f. : il.

Orientação: Natália Matos souza Azevedo.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Cavalo. 2. Fisioterapia. 3. Reabilitação. I.  
Azevedo, Natália Matos souza. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CAMPUS II - AREIA  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Nome do Autor: Daniel Dantas Teixeira

TÍTULO: Uso de Células Tronco e Reabilitação no Tratamento de Tendinite em Equino – Relato de Caso

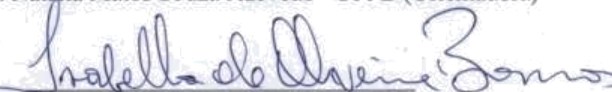
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, pela Universidade Federal da Paraíba.


Aprovada em: 16/10/2019

Nota: 10,0

Banca Examinadora

  
Prof.ª. Dr.ª. Natália Matos Souza Azevedo – UFPB (Orientadora)

  
Prof.ª. Dr.ª. Isabella de Oliveira Barros – UFPB

  
Medico Veterinário Dr. Márlon de Vasconcelos Azevedo  
Equestre Clínica e Reprodução

Dedico este trabalho à minha família pelo  
apoio, amor e carinho que me proporcionam.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a deus por tudo. Por todos os momentos difíceis que passamos e nos apegamos a ele, e ele está sempre presente pra nos ajudar e dar força para alcançar nossos objetivos.

Minha família tem papel fundamental na minha formação, seja ela acadêmica ou como pessoa. Todos os princípios e valores que carrego devo a eles. Meu pai Luiz Teixeira e minha mãe Vandira Dantas que batalham todos os dias para eu escrever este trabalho. Muito obrigado!

Aos meus irmãos Lucas Teixeira, Ana Emília e Ana Luisa, e minhas sobrinhas Maria Eduarda e Elis Dantas que me inspiram todos os dias e me dão forças para vencer cada batalha por mim enfrentada. Gratos!

Quero agradecer minhas avós Margarida Tertulino e Emília Rodrigues por todo ensinamento que me foi passado desde pequeno.

Aos meus tios, tias, primos, primas, cunhados, cunhadas. Muito obrigado. Vocês fazem parte disso tudo.

Aos meus amigos/irmãos David, Hugo, Xavier, Esli, Pedro, Marcy, Vital, Dani, Carol, Isa, Mariana, Fernanda, Judi, Isabela, José Alexandre, Guilherme que cultivei em Areia e vou levar no meu coração pra sempre.

Quero agradecer a minha namorada, companheira, amiga, Érika Araújo por todo o aprendizado e evolução que você me proporcionou durante minha graduação. Ela presenciou todos os momentos bons e ruins que passei e sabe da batalha que venci.

Muito obrigado, Professora Natália Matos, Professora Isabella Barros, Doutor Márlon Azevedo, vocês foram pessoas que me deram oportunidades de aperfeiçoar meu aprendizado, me deram forças, sejam elas em forma de apoio, conselhos ou broncas, para eu sempre dar meu melhor. Eu devo muito a vocês.

“Quando alguém cair em erro,  
estendamos os braços em socorro do  
irmão equivocado, evitando a crítica que  
apenas o precipita a quedas ainda  
maiores. Lembremos que amanhã poderá  
ser a nossa vez de cair também.”

Bezerra de Menezes

## RESUMO

Tendo em vista a importância das tendinites nos cavalos atletas, por apresentar altos índices de recidiva, diminuição do desempenho atlético e até mesmo no afastamento do animal de suas atividades esportivas, objetiva-se relatar um caso de equino, macho, Quarto de Milha, 10 anos, utilizado para a vaquejada, apresentava dor à palpação, aumento de volume e temperatura na região palmar do metacarpo e claudicação. Após o exame clínico, histórico e exame ultrassonográfico, o animal foi diagnosticado com tendinite do tendão flexor digital superficial, foi tratado com anti-inflamatório não-esteroidal, crioterapia, infiltração intralesional de células tronco e protocolo de reabilitação utilizando-se ultrassom terapêutico, magnetoterapia e exercícios controlados. Após o tratamento, o animal não apresentou sinais ultrassonográficos compatíveis de lesão e clinicamente não demonstrou claudicação nem alterações macroscópicas de lesão tendínea, sendo liberado para a prática de atividades esportivas aos 4 meses pós lesão. As terapias utilizadas foram fundamentais para o realinhamento das fibras tendíneas e cicatrização do tecido lesado, melhorando a qualidade de vida do animal e o retorno à atividade física.

**Palavras-chave:** Cavalo. Fisioterapia. Reabilitação.



## ABSTRACT

Given the importance of tendonitis in athlete horses, high relapse rates, athletic performance and even the animal's distance from its sporting activities, the objective is to relate a case of equine, male, Quarter Mile, 10 years old. used for vaquejada, pain on palpation, increased volume and temperature in the palmar metacarpal region and lameness. After clinical examination, history and ultrasound examination, the animal was diagnosed with superficial digital flexor tendonitis, was treated with non-steroidal anti-inflammatory, cryotherapy, intralesional stem cell infiltration and rehabilitation protocol using clinical ultrasound, magnetotherapy and exercises. controlled. After treatment, the animal does not show ultrasound signs of lesions and clinically does not show lameness or macroscopic alterations of tendon injuries, being released for sports activities at 4 months after the injury. As the therapies used were fundamental for the alignment of the tendon fibers and the healing of the injured tissue, improving the animal's quality of life and the return to physical activity.

**Keywords:** Horse. Physiotherapy. Rehabilitation.

## **RESUMEN**

Dada la importancia de la tendinitis en los caballos de atleta, las altas tasas de recaída, el rendimiento deportivo e incluso la distancia del animal de sus actividades deportivas, el objetivo es relatar un caso de equino, macho, Cuarto de Milla, 10 años, utilizado para vaquejada, dolor a la palpación, aumento de volumen y temperatura en la región metacarpiana palmar y cojera. Después del examen clínico, la historia y el examen de ultrasonido, el animal fue diagnosticado con tendinitis flexora digital superficial, fue tratado con antiinflamatorio no esteroideo, crioterapia, infiltración intralesional de células madre y protocolo de rehabilitación utilizando ultrasonido clínico, magnetoterapia y ejercicios controlado. Después del tratamiento, el animal no muestra signos de ultrasonido de las lesiones y clínicamente no muestra cojera o alteraciones macroscópicas de las lesiones del tendón, siendo liberado para actividades deportivas a los 4 meses después de la lesión. Como las terapias utilizadas fueron fundamentales para la alineación de las fibras del tendón y la curación del tejido lesionado, mejorando la calidad de vida del animal y el retorno a la actividad física.

**Palabras clave:** Caballo. Fisioterapia. Rehabilitación.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Comprometimento de aproximadamente 90% do TFDS. Probe na posição transversal. ....	17
Figura 2 - Comprometimento de aproximadamente 90% do TFDS. Probe na posição longitudinal. ....	17
Figura 3 - TFDS em cicatrização 6 meses pós lesão. Probe na posição transversal.....	19
Figura 4 - TFDS em cicatrização 6 meses pós lesão. Probe na posição transversal.....	19

## **LISTA DE TABELA**

Tabela 1 - Protocolo de Exercícios Controlados.....	17
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

AINE: Anti-Inflamatório Não Esteroidal

Cm<sup>3</sup>: Centímetro Cúbico

DMSO: Dimetilsufóxido

Fig: Figura

Hz: Hertz

IV: Intravenoso

Min: Minutos

MHz: Megahertz

UST: Ultrassom Terapêutico

Tab: Tabela

TFDS: Tendão Flexor Digital Superficial

W: Watts

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	RELATO DE CASO.....	16
3.	DISCUSSÃO .....	19
4.	CONCLUSÃO.....	22
5.	APRESENTAÇÃO.....	22
6.	AGRADECIMENTO.....	23
7.	REFERÊNCIAS.....	23
8.	ANEXO 1.....	27

O trabalho de conclusão de curso está sendo apresentado em forma de artigo segundo as normas da revista brasileira de medicina veterinária + Equina (Anexo 1)

## **Uso de Células Tronco e Reabilitação no Tratamento de Tendinite em Equino – Relato de caso**

### **Stem Cell Use and Rehabilitation in the Treatment of Tendonitis in Equine – Case Report**

### **Uso de Células Madre y Rehabilitation en el Tratamiento de la Tendinitis em Equino: Reporte de Caso**

**Daniel Dantas Teixeira<sup>1</sup>\*, Natália Matos Souza Azevedo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Discente de Medicina Veterinária- Universidade Federal da Paraíba- UFPB - Areia, PB <sup>2</sup>Docente de Medicina Veterinária – Departamento de Ciências Veterinárias – Universidade Federal da Paraíba – UFPB – Areia, PB

## **RESUMO**

Tendo em vista a importância das tendinites nos cavalos atletas, por apresentar altos índices de recidiva, diminuição do desempenho atlético e até mesmo no afastamento do animal de suas atividades esportivas, objetiva-se relatar um caso de equino, macho, Quarto de Milha, 10 anos, utilizado para a vaquejada, apresentava dor à palpação, aumento de volume e temperatura na região palmar do metacarpo e claudicação. Após o exame clínico, histórico e exame ultrassonográfico, o animal foi diagnosticado com tendinite do tendão flexor digital superficial, foi tratado com anti-inflamatório não-esteroidal, crioterapia, infiltração intralesional de células tronco e protocolo de reabilitação utilizando-se ultrassom terapêutico, magnetoterapia e exercícios controlados. Após o tratamento, o animal não apresentou sinais ultrassonográficos compatíveis de lesão e clinicamente não demonstrou claudicação nem alterações macroscópicas de lesão tendínea, sendo liberado para a prática de atividades esportivas aos 4 meses pós lesão. As terapias utilizadas foram fundamentais para o realinhamento das fibras tendíneas e cicatrização do tecido lesado, melhorando a qualidade de vida do animal e o retorno à atividade física.

**Palavras-chave:** Cavalos. Fisioterapia. Reabilitação.

## ABSTRACT

Given the importance of tendonitis in athlete horses, high relapse rates, athletic performance and even the animal's distance from its sporting activities, the objective is to relate a case of equine, male, Quarter Mile, 10 years old. used for vaquejada, pain on palpation, increased volume and temperature in the palmar metacarpal region and lameness. After clinical examination, history and ultrasound examination, the animal was diagnosed with superficial digital flexor tendonitis, was treated with non-steroidal anti-inflammatory, cryotherapy, intralesional stem cell infiltration and rehabilitation protocol using clinical ultrasound, magnetotherapy and exercises. controlled. After treatment, the animal does not show ultrasound signs of lesions and clinically does not show lameness or macroscopic alterations of tendon injuries, being released for sports activities at 4 months after the injury. As the therapies used were fundamental for the alignment of the tendon fibers and the healing of the injured tissue, improving the animal's quality of life and the return to physical activity.

**Keywords:** Horse. Physiotherapy. Rehabilitation.

## RESUMEN

Dada la importancia de la tendinitis en los caballos de atleta, las altas tasas de recaída, el rendimiento deportivo e incluso la distancia del animal de sus actividades deportivas, el objetivo es relatar un caso de equino, macho, Cuarto de Milla, 10 años, utilizado para vaquejada, dolor a la palpación, aumento de volumen y temperatura en la región metacarpiana palmar y cojera. Después del examen clínico, la historia y el examen de ultrasonido, el animal fue diagnosticado con tendinitis flexora digital superficial, fue tratado con antiinflamatorio no esteroideo, crioterapia, infiltración intralesional de células madre y protocolo de rehabilitación utilizando ultrasonido clínico, magnetoterapia y ejercicios controlado. Después del tratamiento, el animal no muestra signos de ultrasonido de las lesiones y clínicamente no muestra cojera o alteraciones macroscópicas de las lesiones del tendón, siendo liberado para actividades deportivas a los 4 meses después de la lesión. Como las terapias utilizadas fueron fundamentales para la alineación de las fibras del tendón y la curación del tejido lesionado, mejorando la calidad de vida del animal y el retorno a la actividad física.

**Palabras clave:** Caballo. Fisioterapia. Rehabilitación.

## INTRODUÇÃO

A tendinite do tendão flexor digital superficial (TFDS) é uma importante enfermidade que acomete a espécie equina. Apresenta alto índice de recidiva e pode



resultar na diminuição do desempenho atlético e até mesmo no afastamento do animal de suas atividades esportivas. São várias as metodologias terapêuticas disponíveis para o tratamento da tendinite. No entanto, ainda há deficiência quanto à regeneração do tecido lesado proporcionada por essas terapias, resultando na formação de um tecido cicatricial funcionalmente deficiente, quando comparado ao tendão saudável, o qual predispõe os animais à recidiva<sup>15</sup>.

Com o desenvolvimento da biotecnologia na medicina veterinária, a terapia celular vem sendo utilizada com resultados promissores, tanto em avaliações clínicas quanto experimentais na terapia da tendinite equina. Um recente estudo demonstra a diminuição da taxa de recidiva após o implante intralesional das células-tronco mesenquimais (CTMs) derivadas da medula óssea quando comparado a terapias convencionais na tendinite de ocorrência natural<sup>11</sup>.

O tratamento de lesões tendíneas e ligamentares com frações mononucleares da medula óssea resulta em reparação de melhor qualidade, por meio da expressão do potencial proliferativo, imunomodulador e quimiotático desse material biológico, além de igualmente estimular a síntese da matriz extracelular, liberar citocinas - como os fatores de crescimento - e exercer efeito anti-inflamatório<sup>7</sup>.

Associado aos tratamentos convencionais vem se utilizando a fisioterapia equina como ferramenta de otimização e recuperação das lesões tendíneas. Dentre o mais utilizados pode-se citar o ultrassom terapêutico, shock wave, laserterapia e a magnetoterapia.

O ultrassom terapêutico tem o objetivo de provocar a vasodilatação local, drenar o excesso de líquidos inflamatórios e aliviar a dor.<sup>13</sup> O princípio da técnica é a propagação de ondas sonoras, de frequência ultra-elevada, pelos tecidos corporais. As ondas são produzidas por cristais presentes no transdutor, mediante ativação pela energia elétrica. A frequência de onda produzida é mensurada em mega-hertz e a intensidade emitida por área do transdutor em watts/cm<sup>2</sup>.<sup>22</sup> Este mesmo autor indica a dosagem de 0,5 watt/cm<sup>2</sup> de superfície do transdutor para tendões e regiões superficiais e 1 a 2 watts para regiões mais profundas, com duração de 5 a 10 minutos.

Os efeitos do ultrassom podem ser classificados como térmicos e não térmicos (biológicos e mecânicos). Os efeitos mecânicos resultam no aumento do metabolismo celular a partir das vibrações das ondas acústicas. Com o aumento do metabolismo, ocorre aumento na produção de fibroblastos, deposição de colágeno e oxigênio, o que auxilia no reparo e cicatrização dos tecidos. Por isso, o ultrassom é altamente indicado

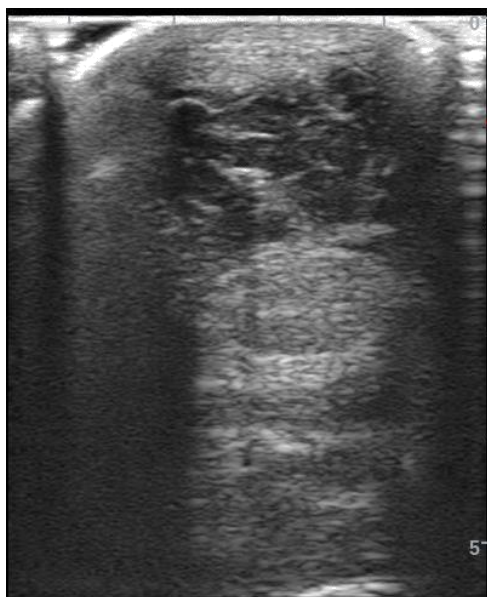
para o tratamento de tendinites crônicas e contraturas articulares por reparar fibras musculares e tendíneas<sup>14</sup>.

Os campos magnéticos produzem certas alterações no nível tecidual e orgânico, das quais se mencionam o mais importante em termos do efeito nas diferentes patologias a serem tratadas. A primeira alteração mencionada é a vasodilatação, que causa alta hiperemia no local da lesão que pode causar, por sua vez, se a área tratada for muito ampla, hipotensão em nível orgânico. Os benefícios alcançados pela hiperemia são necessários para o processo de cicatrização, pois aumentam a oferta de nutrientes, favorecendo o trofismo celular, havendo um efeito anti-inflamatório por adicionar mecanismos de defesa e mediadores bioquímicos, além de favorecer o retorno venoso. Também é importante observar que, com o aumento da irrigação, se consegue elevar a pressão parcial de oxigênio necessário para promover o metabolismo celular<sup>24</sup>.

Tendo em vista a importância das tendinites nos cavalos atletas e as novas terapias empregadas, objetiva-se relatar um caso de tendinite do tendão flexor digital superficial o qual foi tratado com infiltração intralesional de células tronco e protocolo de reabilitação, utilizando-se ultrassom terapêutico, magnetoterapia e exercícios controlados.

## **RELATO DE CASO**

Foi atendido na clínica Equestre um equino, macho, 10 anos, Quarto de Milha, atividade vaquejada, pesando 450 kg, apresentando claudicação grau 4 do membro torácico esquerdo com aumento de volume e temperatura na região dos tendões flexores. No exame clínico observou-se dor à palpação do tendão flexor digital superficial (TFDS). Solicitou-se exame ultrassonográfico, no qual foi constatado ruptura do TFDS, comprometendo aproximadamente 90% deste tendão. (Fig. 1 e 2)



**Figura 1. Comprometimento de aproximadamente 90% do TFDS. Probe na posição transversal.**



**Figura 2. Comprometimento de aproximadamente 90% do TFDS. Probe na posição longitudinal.**

Foi instituído o tratamento com fenilbutazona na dose de 4,4 mg/kg, SID, durante 7 dias, terapia local com ducha e crioterapia por 20 minutos, ultrassom terapêutico modo pulsado (1MHz, 1,0 watts/cm<sup>2</sup>, 5 minutos, durante 30 dias), magnetoterapia por 30 dias e infiltração intralesional com células-tronco heteróloga (única aplicação), adquirida pela empresa Biocell, 5 dias após o diagnóstico, guiada por ultrassom da marca Sonoscape modelo S2V acoplado a uma sonda linear com frequência de 7 MHz com gel de ultrassom. Além disso, após 15 dias da infiltração das células-tronco iniciou-se um protocolo de reabilitação com a realização de exercícios controlados para alinhar as fibras tendíneas no processo de cicatrização.

Foi realizado um protocolo de exercícios específicos para a tendinite do tendão flexor digital superficial do caso relatado. (Tab. 1)

Tabela 1. Protocolo de Exercícios Controlados.

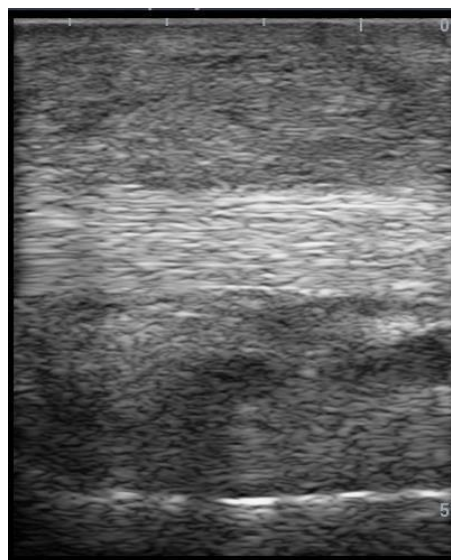
SEMANAS	EXERCÍCIO	DURAÇÃO	QUANTIDADE
1ª semana	caminhada ao passo	5 minutos	1 vez ao dia

2ª semana	caminhada ao passo	5 minutos	2 vezes ao dia
3ª semana	caminhada ao passo	10 minutos	1 vez ao dia
4ª semana	caminhada ao passo	10 minutos	2 vezes ao dia
5ª semana	caminhada ao passo	15 minutos	1 vez ao dia
6ª semana	caminhada ao passo	15 minutos	2 vezes ao dia
7ª semana	caminhada ao passo	30 minutos	1 vez ao dia
8ª semana	caminhada ao passo	30 minutos	2 vezes ao dia
9ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/2 min	2 vezes ao dia
10ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/2 min	1 vez ao dia
11ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/5 min	1 vez ao dia
12ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/5 min	1 vez ao dia
13ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/10 min	1 vez ao dia
14ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/10 min	1 vez ao dia
15ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/10 min	1 vez ao dia
16ª semana	caminhada ao passo/trote	30 min/10 min	1 vez ao dia

Foram realizadas avaliações ultrassonográficas periódicas para acompanhar a evolução da cicatrização do tendão. Aos 4 meses pós lesão o animal foi liberado para desenvolver atividades físicas leves e 6 meses pós lesão à atividades esportivas. (Fig. 3 e 4).



**Figura 3. TFDS em cicatrização 6 meses pós lesão. Probe na posição transversal.**



**Figura 4. TFDS em cicatrização 6 meses pós lesão. Probe na posição transversal.**

Após o tratamento, o animal não apresentava sinais ultrassonográficos compatíveis de lesão e clinicamente não apresentava claudicação nem alterações macroscópicas de lesão tendínea, sendo liberado para a prática de atividades esportivas aos 6 meses pós lesão.

As duas primeiras semanas pós-infiltração de células tronco associada à crioterapia, ultrassom terapêutico e magnetoterapia, o animal apresentou melhora clínica com a redução do edema e da temperatura tendínea, porém, o grau de claudicação ainda era grau 4. Durante os 30 primeiros dias devido à gravidade da lesão o paciente permaneceu em repouso absoluto.

Após esse período, o animal além da fisioterapia com ultrassom terapêutico e magnetoterapia, foi iniciado o exercício controlado objetivando o realinhamento das fibras tendíneas.

## **DISCUSSÃO**

Os sinais clínicos observados por Oliveira et al.<sup>16</sup> (2014), claudicação, aumento de temperatura local e sensibilidade, foram constatados no presente relato. No exame ultrassonográfico, este mesmo autor verificou áreas hipoeoicas na região do TFDS indicando uma tendinite, alteração esta também visualizada neste relato.

Segundo Alves et al.<sup>2</sup> (2013) no seu estudo com grupo de cavalos controle e outro de cavalos tratados, observou-se, com uso de aines, um efeito anti-inflamatório na progressão da lesão que impede seu aumento de tamanho, minimizando ou estabilizando a degeneração das fibras tendíneas. Neste caso, utilizamos a fenilbutazona como anti-inflamatório não esteroide na dose de 4,4 mg/kg, pois apresenta baixo custo e eficácia em lesões de aparelho locomotor.

Os principais efeitos da crioterapia incluem anestesia, a analgesia, e o controle da inflamação, do edema, da hemorragia e da tumefação<sup>12</sup>. O frio deve ser aplicado em períodos máximos de 20 a 30 minutos, podendo ser repetidos a cada 4 a 6 horas<sup>12 26</sup>. Essa terapia pode ser associada a exercícios, porém a ação da crioterapia diminui a viscosidade do líquido sinovial e a elasticidade dos tecidos que são compostos por colágeno o que reduz a amplitude do movimento. Portanto, o exercício desempenhado não deve ter grande extensão<sup>14</sup>.

Contudo, Porter<sup>17</sup> (1998) afirma que horas contínuas de aplicação de frio não melhora a efetividade do resfriamento dos tecidos e não aumentam o período de analgesia, além de poder causar hipóxia local devido à grande diminuição da atividade metabólica. Esse método terapêutico associado às outras técnicas fisioterápicas deste relato foi fundamental para atingir o sucesso clínico desejado.

No caso supracitado foi realizada uma terapia intralesional baseada no uso de célula tronco heteróloga. Fortier; Smith<sup>8</sup> (2008), afirmam que um fator importante a ser considerado é o momento da terapia celular. No começo, foi recomendado para tratar o tendão após a fase inflamatória e antes da formação de fibrose, isto é, durante a fase proliferativa, entre 10 e 45 dias após o surgimento da lesão. Porém, Watts<sup>25</sup> (2014) se baseia nos efeitos anti-inflamatórios, na capacidade do reparo tecidual e regeneração da terapia com células-tronco, e atesta que a terapia precoce pode ser vantajosa. O mesmo explica a ação benéfica do implante celular precoce através do estímulo da produção de colágeno, do recrutamento de células tronco nativas, bem como a produção de outras CTMs.

Acredita-se que tais células possam sofrer diferenciação fenotípica compatível com as células do tecido tendíneo (tenócitos) ou ser capazes de produzir a matriz extracelular (MEC) do tendão equino. Entretanto, estudos recentes sugerem que a função principal das CTMs seja de modo indireto, pelo seu efeito trófico, por meio do qual, após o implante das células, há produção de diversas proteínas bioativas, como os fatores de crescimento, os fatores antiapoptose e vários agentes quimiotáticos<sup>1</sup>.

Outra grande vantagem fornecida nessa terapia é que não há rejeição das células, por geralmente serem coletadas do próprio animal que será tratado<sup>19</sup>. Neste caso, a aplicação foi realizada com células-tronco heterólogas, com sucesso no procedimento. Como afirma Steward<sup>21</sup> (2011), as células-tronco não apresentam grande imunogenicidade, permitindo assim a aplicação alogênica das mesmas.

Ao contrário do que muitos esperam, a terapia celular deve visar principalmente o retorno estrutural e funcional do tecido e não a recuperação mais rápida do paciente. Para tal, o emprego da fisioterapia é mais importante, especialmente para afecções do sistema locomotor de equinos<sup>3 21</sup>.

O UST pode ser emitido de forma contínua ou pulsada, sendo que o primeiro modo apresenta maior produção de calor e o pulsado prioriza os efeitos biológicos não-térmicos<sup>23</sup>. Apesar do conhecimento que o ultrassom auxilia na redução de edemas, é importante ter cuidado quando o animal apresenta uma lesão na fase aguda, pois é melhor esperar pela fase subaguda para iniciar o tratamento no modo pulsado, pois produz menos calor<sup>14</sup>. Dessa forma, foi levado em consideração que o UST foi usado como indicado pela autora.

Reis<sup>18</sup> (2009) ressalta o resultado satisfatório do uso do ultrassom terapêutico devido à interação das ondas irradiadas com as moléculas de colágeno, provocando uma reação de estímulo favorável no processo de cicatrização. A autora ainda enfatiza a importância para o processo de reparação tendínea, o tratamento do ultrassom terapêutico associado ao exercício controlado. Tratamentos estes observados no presente caso.

O campo magnético pulsátil consiste em um condutor em espiral por onde passa uma corrente elétrica criando, assim, um campo magnético ao redor. As frequências mais baixas são recomendadas para casos agudos e as mais altas para casos crônicos<sup>14</sup>. A utilização dos campos magnéticos de baixa frequência pode afetar de alguma maneira o metabolismo celular, e possuem as propriedades antiedematosas e redutoras de dor que são efeitos clínicos favoráveis com seu uso<sup>4</sup>.

O tempo de duração da sessão deve ser entre 20 e 40 minutos<sup>27</sup>. Bromiley<sup>4</sup> (1993) afirma que o tratamento deve ser no mínimo de 21 dias, mesmo que não haja mais sinais clínicos. No qual foi constatado no caso relatado que teve o tratamento realizado em 30 dias, por 30 minutos, com baixa frequência, tempo este suficiente para recuperação da tendinite possibilitando, posteriormente, o retorno à carreira esportiva. Esta foi escolhida pelo fato da fácil execução, por ser não invasiva e de baixo custo.

O objetivo básico da reabilitação por exercício é inicialmente encorajar a resolução da inflamação e manter a função de deslizamento do tendão durante o repouso e a caminhada. O aumento gradual da carga de trabalho estimula o tendão a continuar o processo de cicatrização, já que o tendão está fraco após a lesão e, ganha força após muitos meses<sup>9</sup>. O reparo é a formação de um novo tecido, que apresenta características físicas e propriedades mecânicas semelhantes ao tecido original. Já a regeneração implica na formação de um novo tecido, com idêntica estrutura e função do tecido anterior<sup>5</sup>. O exercício controlado deve ser introduzido de uma maneira progressiva desde o estágio inicial<sup>10</sup>, durante a fase de reparo, uma vez que a inflamação cedeu<sup>6</sup>. O mesmo ocorreu neste caso, com protocolo de exercícios controlados específicos para a lesão do animal relatado.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os dados deste estudo, pode-se concluir que a terapia com células tronco, associada à fisioterapia com ultrassom terapêutico, magnetoterapia e exercícios controlados foram eficientes para cicatrização e regeneração do TFDS, evitando aderências no tendão, obtendo a recuperação e controle da dor, sem lesões secundárias e, conseqüentemente, o retorno do animal à atividade física.

## **APRESENTAÇÃO**

Daniel Dantas Teixeira ([ddteixeira7@gmail.com](mailto:ddteixeira7@gmail.com)), Aluno do curso de Medicina

Veterinária – UFPB Campus Areia. \*autor para correspondência.

Profª Drª Natália Matos Souza Azevedo ([nataliams\\_vet@hotmail.com](mailto:nataliams_vet@hotmail.com)), Professora de Clínica Cirúrgica de Grande Animais, Departamento de Ciencia Veterinária – UFPB Campus Areia.

## **AGRADECIMENTO**



A todos que fazem parte da Equestre Clínica, Cirurgia e Reprodução.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES, A.G.L.; DUDHIA, J.; GOODSHIP, A.E.; SMITH, R.K.W. Cell-based therapies for tendon and ligament injuries. *Vet Clin Equine*. V. 27, 315-333 p., 2011.
2. ALVES, A. L. G.; CARVALHO, A. M.; HUSSNI, C. Mesenchymal stem cell therapy for equine tendinitis. *Recent Patents on Regenerative Medicine*, Beijing, v. 3, n. 2, p. 103-110, 2013.
3. BUE, M. D.; RICCO, S.; RAMONI, R.; CONTI, V.; GNUDI, G.; GROLLI, S. Equine adipose tissue derived mesenchymal stem cells and platelet concentrates: their association in vitro and in vivo. *Vet. Res. Commu.* v. 32, s. 1, S51-S55 p., 2008.
4. BROMILEY, M. W. **Equine injury: therapy and rehabilitation**. Oxford: Blackwell Scientific, 1993.
5. DOROSKI, D.M.; BRINK, K. S.; TEMENOFF, J. S. Techniques for biological characterization of tissue-engineered tendon and ligament. *Biomaterials*. v. 28, 187-202 p., 2007.
6. DOWLING, B.A.; DART, A.J.; HODGSON, D.R.; SMITH, R.K.W. Review article – Superficial digital flexor tendonitis in the horse. *Equine vet. J.* v. 32, n. 5, 369-378 p., 2000.
7. FORTIER, L.; POTTER H.G.; RICKEY, E.J. et al. Concentrated bone marrow aspirate improves full-thickness cartilage repair compared with microfracture in equine model. *J. Bone Jt. Surg.*, v.92, p.1927-1937, 2010.
8. FORTIER, L.A.; SMITH, R. K. W. Regenerative medicine for tendinous and ligamentous injuries of sport horses. *Vet Clin Equine*. v.24, 191 -201 p., 2008.

9. GILLIS, C. L. Rehabilitation of tendon and ligament injuries. In: **American Association Of Equine Practitioners**. Lexington: AAEP. P. 306-309. 1997.
10. GOODSHIP, A. E.; BIRCH, H. L.; WILSON, A. M. The pathobiology and repair of tendo and ligament injury. **Vetrinary Clinics Of North America: Equine Practice, Philadelphia**, v.10, n.2, p.323-349, 1994.
11. GODWIN, E.E.; YOUNG, N.J.; DUDHIA, J. et al. Implantation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells demonstrates improved outcome in horses with overstrain injury of the superficial digital flexor tendon. *Equine Vet. J.*, v.44, p.25-32, 2012.
12. MARQUES, J. (2007) Fisioterapia equina. In Proceedings das XXXI Jornadas MédicoVeterinárias da Associação de Estudantes da Faculdade de Medicina Veterinária: Cirurgia, anestesiologia, cuidados pré e pós cirúrgicos e fisioterapia, Lisboa, Portugal, 26-28 Outubro 2007, pp 48-54.
13. McILWRAITH, C.W. Diagnosis and treatment of problems of the carpus. Bain-Fallon Memorial Lectures, 22, 2000. Proceedings, Melbourne, 2000. p.130-144.
14. MIKHAILENKO, T. S. 2013. A Fisioterapia no Tratamento de Afecções Articulares e Tendíneas em Equinos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/119395/000970095.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 12/08/2019.
15. OLIVEIRA, P.G.G; ALVES, A.L.G; CARVALHO, A.M. et al. Uso de células mononucleares da medula óssea no tratamento de tendinites induzidas experimentalmente em equinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, p.1391-1398, 2011.
16. OLIVEIRA, P.G.G., CARVALHO, A.M., YAMADA, A.L.M., MAIA, L., FREITAS, N.P.P., WATANABE, M.J., LANDIM-ALVARENGA, F.C., ALVES\*, A.L.G.. Avaliação da migração das células progenitoras após terapia da tendinite equina. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.66, n.4, p.1033-1038, 2014.

17. PORTER, M. **The new equine sports therapy**. Lexington: The Blood-Horse, 1998.
18. REIS, A. G. M. S. “Avaliação da aplicação do ultrassom terapêutico em tendinites de equinos.” (2009).
19. RICHARDSON, L.E.; DUDHIA, J.; CLEGG, P.D.; SMITH, R. Stem cells in veterinary medicine – attempts at regenerating equine tendon after injury. Trends in Biotechnology. v. 25, n. 9, 409-416 p., sept. 2007.
20. SANTOS, M. C. **O uso de campos eletromagnéticos pulsáteis no tratamento de tendinite traumática induzida do flexor digital superficial induzida do flexor digital superficial do membro torácico do equino**. 2000. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
21. STEWARD, M.C. Cell-based therapies: current issues and future directions. Vet Clin Equine. v. 27, 393-399 p., 2011.
22. STASHAK, T. S. **Claudicação em eqüinos segundo Adams**. 4 ed. São Paulo: Roca, 1994.
23. STEISS, J.E.; MCCAULEY. L. Therapeutic ultrasound. In: **Canine Rehabilitation & Physical Therapy**, St Louis. P. 324-336, 2004.
24. TORRES, J. M. 2018. Tendinitis de los músculos flexores en el Equino. Universidad Nacional de Rio Negro. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12049/2041>>. Acesso em 12/08/2019.
25. WATTS, A. E. Use of stem cells in equine musculoskeletal disorders. Equine Veterinary Education, Ely, v. 26, n. 9, p. 492-498, 2014.

26. WEEREN, P. R. (2007) Life is movement: physical therapy as a necessary tool in equine rehab. Abstracts Voorjaarsdagen, 253-255. Acedido em 13 Jan 09, disponível em [www.ivis.org/proceedings/voorjaarsdagen/2007/equine/Weeren1.pdf](http://www.ivis.org/proceedings/voorjaarsdagen/2007/equine/Weeren1.pdf)
27. ZIBECCHI, C. N. Magnetoterapia. Buenos Aires, 1996. Trabajo de la Escuela de Kinesiologia y Fisiatria de la Facultad de Medicina . Universidad de Buenos Aires.

## ANEXO 1 - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA EQUINA

1. REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA EQUINA (ISSN 1809-2063) Publicam artigos Científicos, Revisões Bibliográficas, Relatos de Casos e ou Procedimentos e

Comunicações Curtas, referentes à área de Equinocultura e Medicina de Equídeos, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, Revisões, Relatos e Comunicações curtas devem ser encaminhados via eletrônica para o e-mail (revista.equina@gmail.com) e editados em idioma Português. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 (21,0 x 29,0 cm) com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superiores, interior, esquerda e direita em 2,5 cm, fonte Times New Roman, corpo 120 máximo de páginas será 15 para artigo científico, 25 para revisão bibliográfica, 15 para relatos de caso e 10 para comunicações curtas, não incluindo tabelas, gráficos e figuras. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizadas ao final do texto, sendo que não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.

3.0 artigos Científicos deverá conter os seguintes tópicos: Título, Resumo e Unitermos (em Português, Inglês e Espanhol): Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão; Conclusão e Referências Agradecimento e Apresentação, Fontes de Aquisição; Informe Verbal: Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das Referências Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão (Modelo doc. pdf).

4. A Revisão Bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título, Resumo e Unitermos (em Português, Inglês e Espanhol); Introdução; Desenvolvimento (pode ser dividido em subtítulos conforme necessidade e avaliação editorial); Conclusão ou Considerações Finais e Referências Agradecimento e Apresentação, Fontes de Aquisição e Informe Verbal devem aparecer antes das Referências.

5.0 Relatos de Caso c/ou Procedimento deverá conter os seguintes tópicos: Título, Resumo e Unitermos (em Português, Inglês e Espanhol), Introdução, Relato de Caso ou Relato de Procedimento: Discussão (que pode ser unida a conclusão); Conclusão e Referências. Agradecimento e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal devem aparecer antes das Referências R.D.H et al. Plasmapheresis of horses by extracorporeal circulation of blood Research Veterinary Science, v.16, n. 1, p.35-39, 1974.

6. A comunicação curta deverá conter os seguintes tópicos: Título Resumo e Unitermos (em Português, Inglês e Espanhol); Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia, resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras), Referências. Agradecimento e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes da referência as. Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão (Modelo doc, pdf).

7. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas no sistema numérico e sobrescritos, como descrito no item 6.2. Da ABNR 10520 conforme exemplo "As doenças da úvea são as enfermidades mais diagnosticadas nessa espécie, com prevalência de até 50%<sup>5</sup>". "Segundo Reichmann et al.<sup>1</sup> (2008), as doenças da úvea são as enfermidades mais diagnosticadas nessa espécie, com prevalência de até 50%". No texto pode citar-se até 2 autores, se mais, utilizar "et al. Exemplo: Thomassian e Alves (2010). Neste sistema, a indicação da fonte é feita por uma numeração única e consecutiva, em algarismos arábicos, remetendo à lista de referências ao final do artigo, na mesma ordem em que aparecem no texto. Não se inicia a numeração das citações a cada página. As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num

mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de Referências. Exemplo: De acordo com Silva" (2011a) 8. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2002) conforme normas próprias da revista.

8.1. Citação de livro: AUER, J.A.; STICK, J.A. Equine Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999, 2.ed., 937p. TOKARNIA, C.H.et al. (Mais de dois autores) Plantas toxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus: INPA, 1979, 95p 8.2. Capítulo de livro com autoria: GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore: Williams & Wilkins, 1964, cap.2, p.32-48.

8.3. Capítulo de livro sem autoria: COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: Willey, 1977, cap.4, p.72-90.

8.4. Artigo completo: PHILLIPS, A.W; COURTENAY J.S.; RUSTON.

8.5. Resumos FONSECA, FA GODOY, R.E, XIAMENES, FH. B.  
et al

Pleuropneumonia em equino por passagem de sonda nasogástrica por via errática Anais XI Cont Anual Abraceq. Revista Brasileira de Medicina Equina, Sup v.29, p.243-44, 2010.

8.6. Tese, dissertação: ESCODRO, PB. Avaliação da eficácia e segurança clinica de uma formulação neurolitica injetável para uso perineural em equinos. 2011. 1471. Tese (doutorado) Instituto de Química e Biotecnologia. Universidade Federal de Alagoas ALVES, A.L.G. Avaliação clinica, ultrassonográfica, macroscópica e histológica do ligamento acesso no do músculo flexor digital profundo (ligamento carpiano interior) pós-desmotomia experimental em equinos. 1994. 86 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista.